

รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
ระบบมอนิเตอร์ห้อง Data Center จำนวน 1 ระบบ
สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1. รายการและจำนวนที่ต้องการ

ระบบมอนิเตอร์ห้อง Data Center จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

- 1.1 ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด
- 1.2 ติดตั้งซอฟต์แวร์ DCIM จำนวน 1 License
- 1.3 ติดตั้งอุปกรณ์เกตเวย์ จำนวน 1 ชุด
- 1.4 ติดตั้ง Room Temperature & Humidity Sensor จำนวน 4 ชุด
- 1.5 ติดตั้ง Rack Temperature & Humidity Sensor จำนวน 66 ชุด
- 1.6 ติดตั้ง Smoke Detector จำนวน 2 ชุด
- 1.7 เชื่อมต่อระบบ CRAC จำนวน 2 ชุด
- 1.8 เชื่อมต่อระบบ UPS จำนวน 2 ชุด
- 1.9 เชื่อมต่อระบบ Access Control จำนวน 3 ชุด
- 1.10 เชื่อมต่อระบบ PDU จำนวน 9 ชุด
- 1.11 เชื่อมต่อระบบ Waterleak Detector จำนวน 1 ชุด

2. ข้อกำหนดคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำหรืออย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- 2.1 สำหรับติดตั้งที่ห้องสำนักงานเพื่อแสดงกราฟฟิก และสถานะของห้อง Data Center
- 2.2 Processor ไม่ต่ำกว่า Intel Core i7 ความเร็วอย่างน้อย 3 GHz
- 2.3 Memory ความจุของหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB (RAM)
- 2.4 Hard Drive ควรมีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
- 2.5 Accessory มี Key board ที่มีทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย
- 2.6 มี mouse ชนิด Optical แบบ wheel mouse
- 2.7 Operating System เป็นระบบปฏิบัติการสามารถเลือกใช้ดังต่อไปนี้
 - 2.7.1 Microsoft Windows 2008 Server หรือดีกว่า
 - 2.7.2 Microsoft Windows 10
- 2.8 LCD Monitor มีขนาดไม่น้อยกว่า 19.5" เป็นจอสีมีความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1600 x 900
- 2.9 มีช่องติดตั้งอุปกรณ์ภายนอก (I/O Port) อย่างน้อยดังนี้
 - 2.9.1 USB Port
 - 2.9.2 HDMI
 - 2.9.3 Ethernet Port
- 2.10 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีบริการหลังการขายในประเทศไทย และเป็นบริษัทที่มีสาขาในประเทศไทย

1.  ประธาน 2.  กรรมการ 3.  กรรมการและเลขานุการ

3. ข้อกำหนดคุณสมบัติของซอฟต์แวร์ DCIM (Data Center Infrastructure Management) จำนวน 1 License ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำหรืออย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- 3.1 สามารถแสดงผลได้ทั้งแบบ Application based บนระบบปฏิบัติการ และแบบ Web based ผ่าน ทาง WEB browser ทั่วไป อาทิเช่น IE Chrome Firefox หรือ Safari ได้
- 3.2 ผู้ใช้ต้องสามารถสร้าง เพิ่ม แก้ไข แปลนห้อง พื้นที่ เพื่อแสดงข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพของพื้นที่ห้อง Data Center หรือระบบต่างๆ ที่มีอยู่จริงได้ตามความต้องการ ไม่จำกัดครั้งในการแก้ไข จำนวนแปลน หรือ จำนวนระบบ
- 3.3 สามารถแสดงแปลนในมุมมองระดับสูง (Top View) และแผนผังการจัดวางอุปกรณ์ภายในห้องศูนย์ข้อมูล (Layout or Floor plan) ของห้องเพื่อให้แน่ใจว่ารูปแบบในแบบจำลองศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์มีความถูกต้อง สามารถแสดงให้เห็นถึงสภาพแวดล้อมทางกายภาพจริงของห้องได้
- 3.4 สามารถแสดง Icon สถานการณ์ทำงานของแต่ละอุปกรณ์บนภาพแผนผังการจัดวางอุปกรณ์เพื่อให้สามารถเฝ้าดูการทำงานของทุกอุปกรณ์แบบภาพรวมเดี่ยว (Single View Monitoring) บนหน้าจอแสดงผล
- 3.5 มีการแสดงสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิและความชื้น ค่ากำลังไฟฟ้า ค่าการทำคามเย็น โดยต้องแสดงสถานะการทำงานแบบ Real-time รวมถึงมีการเปรียบเทียบกับค่าขีดจำกัดที่ผู้ใช้ได้ทำการตั้งค่าไว้ ทั้งระดับสีและระดับการแจ้งเตือน
- 3.6 สามารถแสดงค่าประสิทธิภาพใช้พลังงาน (PUE) ของระบบ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่าการใช้พลังงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในห้อง Data Center ได้ โดยต้องมีการแสดงผล แสดงสูตรการคำนวณที่ชัดเจน แสดงผลอยู่ในหน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้งานเห็นและได้ทราบถึงที่มาในการใช้ค่าพลังงานของแต่ละส่วน
- 3.7 ซอฟต์แวร์ DCIM ต้องสามารถดึงภาพจากกล้อง CCTV ชนิด IP มาแสดงผลที่ตัวโปรแกรมพร้อมกับบันทึกเป็นไฟล์วิดีโอเก็บไว้ดูในภายหลังได้ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบระบบกล้องวงจรปิดของห้อง Data Center ได้
- 3.8 ซอฟต์แวร์สามารถจัดการนำเสนอหน้าแสดงสถานะต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ นำมาแสดงผลในลักษณะวนลูป (Slide Show) ได้อย่างอัตโนมัติ เพื่อให้ผู้ใช้งานได้เห็นค่าและสถานะต่างๆ อย่างครบถ้วน
- 3.9 สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงของแบบแปลนหรือระบบใดๆ ที่สร้างขึ้น ให้กับผู้ใช้แบบรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มได้ เพื่อสะดวกในการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลแบบรวมศูนย์จากส่วนกลาง และแบ่งการใช้งานออกเป็นกลุ่มๆ ตามหน้าที่การทำงานของผู้ใช้งานที่ในองค์กรได้
- 3.10 สามารถนำเข้าไฟล์นามสกุล .dwg หรือ .jpg หรือ .jpeg หรือ .png หรือ .gif ในการสร้างแปลน หรือสัญลักษณ์ต่างๆ ของระบบ
- 3.11 สามารถแสดงข้อความการแจ้งเตือนเวลาเกิดเหตุการณ์ได้ โดยจะต้องสามารถแจ้งเตือนผ่านช่องทาง E-mail ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.12 เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ หรือสินค้าเก่านำมาประกอบใหม่ ผู้เสนอราคาต้องได้รับหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ และได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิต

4. ข้อกำหนดคุณสมบัติของอุปกรณ์เกตเวย์ (Gateway) จำนวน 1 ชุด ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำหรืออย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- 4.1 เป็นอุปกรณ์ Gateway รองรับ Protocol BACnet LonMark Modbus เป็นอย่างน้อย
- 4.2 มีพอร์ตเชื่อมต่อ Ethernet (100Base-T) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 4.3 สามารถปรับตั้งค่า Ethernet Port โดยแยก IP Networks เพื่อการใช้งานที่ต่างกัน
- 4.4 มีฟังก์ชัน Built-in VPN สามารถตั้งค่าไป Remote Sites ได้ง่าย
- 4.5 มีพอร์ตเชื่อมต่อ RS-485 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 4.6 รองรับจำนวน Data Points ทั้งหมดได้ไม่น้อยกว่า 10000 points
- 4.7 รองรับจำนวน Modbus Data Points ได้ไม่น้อยกว่า 250 points
- 4.8 รองรับแหล่งจ่ายไฟฟ้าขนาด 24VDC / 24VAC $\pm 10\%$
- 4.9 สามารถทำงานที่สภาวะ 0°C - 50°C 10-90% RH ได้
- 4.10 สามารถติดตั้งได้บนราง Din Rail ตามมาตรฐาน DIN 43880



1.  ประธาน 2.  กรรมการ 3.  กรรมการและเลขานุการ

5. ข้อกำหนดคุณสมบัติของ Room Temperature & Humidity Sensor จำนวน 4 ชุด ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำหรืออย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 5.1 อุปกรณ์ต้องสามารถวัดได้ทั้งความชื้นและอุณหภูมิภายในอาคาร
 - 5.2 สำหรับการวัดความชื้นให้ทำงานอยู่ในช่วง 5-95% มีความแม่นยำอย่างน้อย (Accuracy) $\pm 3\%$
 - 5.3 ส่งสัญญาณเป็นแบบมีสายหรือไร้สาย
 - 5.4 สำหรับวัดอุณหภูมิภายในอาคารสามารถตรวจสอบอุณหภูมิอยู่ในช่วง 0°C ถึง 60°C มีความละเอียดในการแสดงผล $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
6. ข้อกำหนดคุณสมบัติของ Rack Temperature & Humidity Sensor จำนวน 66 ชุด ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำหรืออย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 6.1 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและแสดงความชื้น ติดตั้งที่ตู้ Rack โดยทำการติดตั้งพร้อมเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (Temperature Probe) ทำหน้าที่เป็น Monitoring Node วัดอุณหภูมิด้านหน้า Rack และด้านหลังตู้ Rack
 - 6.2 ชุดแสดงผล (Monitoring unit) สามารถวัดอุณหภูมิ (Temperature Probe) โดยมี ค่าความแม่นยำ $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
 - 6.3 ชุดแสดงผล (Monitoring unit) สามารถแสดงจุดน้ำค้าง (Dew Point) เพื่อใช้คำนวณค่าความชื้นสัมพัทธ์ได้ โดยมีค่าความแม่นยำ 0 ถึง 100% RH ที่ $\pm 3\% \text{ RH}$
7. ข้อกำหนดคุณสมบัติของ Smoke Detector จำนวน 2 ชุด ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำหรืออย่างน้อย ดังต่อไปนี้
- 7.1 อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) เป็นชนิด Photoelectric
 - 7.2 มี LED เพื่อแสดงสถานะการทำงาน
 - 7.3 สามารถส่งสัญญาณผ่าน Dry Contact ได้
8. ข้อกำหนดของการติดตั้ง และเชื่อมต่อระบบต่างๆ ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำหรืออย่างน้อย ดังต่อไปนี้
- 8.1 ติดตั้งสายสัญญาณและท่อร้อยสายตามมาตรฐาน Protocol และทำการเชื่อมต่อระบบระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ ณ ปัจจุบันตามข้อ 1 ในห้อง Data Center เข้ากับระบบมอนิเตอร์ห้อง Data Center ที่ติดตั้งใหม่
 - 8.2 ติดตั้งสายสัญญาณและท่อร้อยสายตามมาตรฐาน Protocol ระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ตามตารางข้อ 1 ในห้อง Data Center เข้ากับระบบมอนิเตอร์ห้อง Data Center ที่ติดตั้งใหม่
 - 8.3 ติดตั้งอุปกรณ์เกตเวย์ (Gateway) และเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายของสำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 - 8.4 ปรับตั้งคาร์ระบบมอนิเตอร์ห้อง Data Center ที่ติดตั้งใหม่ ให้สามารถแสดงสถานะของอุปกรณ์ตามข้อ 1 ให้สามารถแสดงสถานะการทำงานให้ผู้ดูแลห้อง Data Center ทราบได้
9. ข้อกำหนดของการทดสอบระบบ ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำหรืออย่างน้อย ดังต่อไปนี้
- 9.1 เมื่อติดตั้งระบบเสร็จเรียบร้อยแล้วทดสอบระบบโดยการให้ระบบทำงานจริง (Functioning Test) โดยทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ในระบบทุกๆ ตัวเพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ทุกๆ ส่วนทำงานได้อย่างถูกต้อง
 - 9.2 ผู้เสนอราคาต้องทำการทดสอบระบบการทำงานแบบรวม (Integrated System Test) กับงานระบบอื่นๆ ที่ติดตั้งในห้อง Data Center โดยจัดส่ง Test Script ก่อนการทดสอบไม่น้อยกว่า 15 วัน การทดสอบนี้เพื่อปรับแต่งการทำงานของอุปกรณ์ร่วมกัน และให้แน่ใจว่าระบบต่างๆ สามารถทำงานได้อย่างสอดคล้อง ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการทดสอบทั้งหมดผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบ

1..........ประธาน 2..........กรรมการ 3..........กรรมการและเลขานุการ

10. เจ็อนใจทั่วไไป

- 10.1 ติดตั้งและสงมอบที่สำนักรคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 10.2 รับประกันเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี
- 10.3 กำหนดสงมอบภายใน 90 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 10.4 ผู้เสนอราคาต้องจัดอบรมการใช้งานระบบให้กับเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
- 10.5 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะ ซึ่งตรงหรือดีกว่า ที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้โดยต้องแนบแคตตาล็อกซึ่งเป็นเอกสารจากผู้ผลิต โดยระบุยี่ห้อ และรุ่นที่เสนอราคาอย่างชัดเจนประกอบการเสนอราคา
- 10.6 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยกับครุภัณฑ์ที่เสนอ โดยอ้างอิงถึงหัวข้อและหน้าของเอกสาร

1..........ประธาน 2..........กรรมการ 3..........กรรมการและเลขานุการ